



UNIVERSITA' DI PISA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA
Dipartimento di Energetica "Lorenzo Poggi"

Tesi di Laurea Specialistica in Ingegneria Energetica

**Analisi sperimentale delle prestazioni e del ciclo
indicato di un piccolo motore ad accensione per
compressione alimentato con combustibili
alternativi**

Relatori

Prof. Ing. Luigi Martorano

Ing. Marco Antonelli

Candidato

Federico Poggiolini

Anno Accademico 2007/2008



UNIVERSITÀ DI PISA

FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Energetica

Tesi di Laurea

**Analisi sperimentale delle prestazioni e del ciclo
indicato di un piccolo motore ad accensione per
compressione alimentato con combustibili
alternativi**

Relatori

Prof. Ing. Luigi Martorano _____

Ing. Marco Antonelli _____

Candidato

Federico Poggiolini _____

Anno Accademico 2007/2008

SOMMARIO

Il lavoro presentato in questa tesi di laurea ha avuto come obiettivo quello della sperimentazione dell'utilizzo in un piccolo motore ad accensione per compressione di miscele di olio di origine vegetale e diesel tradizionale.

Il lavoro di ricerca ha avuto come oggetto, in particolare, la valutazione delle curve di coppia e potenza espressa dal motore al variare del numero di giri, nonché i dati di consumo (grammi di combustibile al secondo) e di consumo specifico (grammi di combustibile per kilowattora).

L'attrezzatura utilizzata ha permesso inoltre il rilievo del ciclo indicato, mettendo quindi in luce le analogie e le differenze nel caso di utilizzo delle miscele sopra citate.

Per mezzo di un riscaldatore termostato è stato inoltre possibile valutare l'influenza della temperatura di preriscaldamento del combustibile a causa della forte dipendenza da quest'ultima della viscosità dello stesso.

RINGRAZIAMENTI

Vorrei porgere un sentito ringraziamento ai tecnici del Laboratorio del DIMNP per l'aiuto offerto nel risolvere alcuni problemi incontrati durante l'attività sperimentale.

Vorrei estendere il mio ringraziamento ai miei compagni di studi per il sostegno morale e per la disponibilità all'interloquire. Un sincero riconoscimento va infine alla mia famiglia che ha sempre creduto in me e che mi ha spronato anche nei momenti più difficili.

INDICE

SOMMARIO	ii
RINGRAZIAMENTI	iii
INDICE	iv
NOMENCLATURA	vii
1. INTRODUZIONE	1
2. CARBURANTI ALTERNATIVI DI ORIGINE BIOLOGICA	
2.1 - Generalità	
2.2 - I biocarburanti	
2.3 – Il biodiesel	
2.4 – Il bioetanolo	
2.5 - Olio combustibile vegetale (S.V.O)	
2.6 – Il biogas	
2.7 – Convenienza economica	
2.8 – Normative	
2.9 – Risorse	
3. DERIVAZIONE DEL BIODIESEL E DEGLI OLII	
3.1 Proprietà chimiche	
4. RICERCHE PRECEDENTI ED ANALISI DEI RELATIVI RISULTATI	
5. MOTORI DIESEL	
5.1 Motori diesel due tempi	

5.2 Motori diesel quattro tempi

5.3 Scelta del motore

5.4 Scelta dell'olio

6. ATTREZZATURE IMPIEGATE

6.1 Banco freno

6.2 Trasmissione

6.3 Unità di controllo MP 2030

6.4 Consumometro

6.5 Termocoppie

6.6 Serbatoio Thermo-controllato

6.6.1 Serbatoio

6.7 Inconvenienti

7. SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI

7.1 Programma LabVIEW (8.5)

7.2 Struttura programma

7.3 Programma utilizzato

8. METODOLOGIE DI SPERIMENTAZIONE

8.1 Introduzione

8.2 Linee guida e scelta di base

8.3 Accorgimenti e rimedi in fase sperimentale

9. ESPOSIZIONE DEI RISULTATI

9.1 fase sperimentale: risultati numerici delle prove

- 9.1.1 Fase 1: diesel puro a temperatura ambiente
- 9.1.2 Fase 2: diesel 75% e olio di girasole al 25% a temperatura ambiente
- 9.1.3 Fase 3: diesel 75% e olio di girasole al 25% a temperatura di 60°C
- 9.1.4 fase 4: diesel 75% e olio di girasole al 25% a temperatura di 80°C
- 9.1.5 Fase 5: diesel 50% e olio di girasole al 50% a temperatura ambiente
- 9.1.6 Fase 6: diesel 50% e olio di girasole al 50% a temperatura di 60°C
- 9.1.7 Fase 7: diesel 50% e olio di girasole al 50% a temperatura di 80°C
- 9.1.8 Fase 8: diesel 25% e olio di girasole al 75% a temperatura ambiente
- 9.1.9 Fase 9: diesel 25% e olio di girasole al 75% a temperatura di 60°C
- 9.1.10 Fase 10: diesel 25% e olio di girasole al 75% a temperatura di 80°C
- 9.1.11 Fase 11: olio di girasole al 100% a temperatura ambiente
- 9.1.12 Fase 12: olio di girasole al 100% a temperatura di 60°C
- 9.1.13 Fase 13: olio di girasole al 100% a temperatura di 80°C

9.2 Elaborazione dati

- 9.2.1 Coppia
- 9.2.2 potenza
- 9.2.3 Rendimento
- 9.2.4 Mandata della pompa
- 9.2.5 Consumo specifico (BSFC)
- 9.2.6 Temperature gas di scarico

10. ANALISI DEL CICLO INDICATO

10.1 Introduzione

10.2 Encoder

10.3 Posizionamento encoder

10.4 Sensore di pressione e amplificatore

10.5 Risultati ottenuti

10.5.1 Regime di rotazione: 1500 giri/min

10.5.2 Regime di rotazione: 2000 giri/min

10.5.3 Regime di rotazione: 2500 giri/min

10.5.4 Regime di rotazione: 3000 giri/min

11. CONCLUSIONI

12. SVILUPPI FUTURI

BIBLIOGRAFIA

1. INTRODUZIONE

In questo secolo la richiesta mondiale d'energia è cresciuta progressivamente di pari passo con lo sviluppo tecnologico con l'aumento demografico e con il miglioramento delle condizioni di vita. Finora, il ruolo predominante nel fabbisogno energetico, soprattutto delle nazioni più industrializzate, è stato svolto dalle risorse di combustibili fossili. Le preoccupazioni circa il possibile esaurimento di petrolio e gas naturale e la politica inaffidabile che li gestisce ha portato a studiare nuove soluzioni tecnologiche.

In Italia la fragilità del sistema energetico è ancora più evidente per il fatto che importiamo dall'estero oltre l'82% del nostro fabbisogno d'energia che è coperto in larga parte dai combustibili fossili.

Già da alcuni anni però anche nel nostro paese sono state attivate iniziative per incrementare l'uso e la produzione di energia da fonti rinnovabili anche se con risultati non significativi rispetto alle potenzialità.

Il Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Nucleare e della Produzione dell' Università di Pisa è coinvolto da anni nello studio di queste problematiche.